

СОКІЛ МАРІЯ

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-3352-2131>e-mail: [maria.b.sokil@lpnu.ua](mailto:maria.b.sokil@lpnu.ua)

ЗВОРСЬКИЙ АНДРІЙ

Національний університет «Львівська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-3530-7726>e-mail: [andrii.p.zvorskyi@gmail.com](mailto:andrii.p.zvorskyi@gmail.com)

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ АКАДЕМІЧНОЇ БІБЛІОТЕКИ

У роботі розглядається теоретичне підґрунтя можливості покращення сервісів та оптимізації процесів в академічних бібліотеках шляхом використання засобів та технологій, які гуртуються на застосуванні програм та засобів штучного інтелекту. Такі нові підходи в роботі бібліотек дозволять покращити якість обслуговування користувачів, створити нові сервіси, які пов'язані з пошуком літератури, каталогізацією ресурсів, тематичним підбором літератури та ін. Використання нових сучасних технологій дозволить оптимізувати процеси, пов'язані з задоволенням інформаційних потреб користувачів, а також допоможуть оптимізувати роботу для самих працівників, а в деяких випадках замінити функціональні завдання персоналу автоматизованими програмними агентами. У підсумку зроблено висновок про те, що застосування сучасних технологій в такій класичній інституції як бібліотека є необхідним кроком, проте перш ніж приступити до тотального трансформування її функцій необхідно вирішити ряд проблем, пов'язаних з технічними та інтелектуальними процесами.

Ключові слова: штучний інтелект, інтелектуальні агенти, інтернет-ресурси, інформаційні ресурси, електронні послуги, бібліотечні ресурси.

SOKIL MARIIA, ZVORSKYI ANDRII

Lviv Polytechnic National University

## PERSPECTIVES OF APPLYING ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ACADEMIC LIBRARY WORKFLOW OPTIMIZATION

The theoretical foundation of enhancing service quality and optimizing processes in academic libraries through the utilization of tools and technologies rooted in the application of programs and artificial intelligence means is being considered in this work. Such novel approaches in library operations will improve user service quality, create new services related to literature search, resource cataloging, thematic literature selection, etc. The use of new modern technologies will optimize processes associated with meeting users' information needs and also aid in streamlining work for the staff, and in some cases, replace functional tasks of personnel with automated software agents. In this study, we conducted a comprehensive analysis of the processes and services inherent to academic libraries, focusing on those of particular interest to users. Given that academic libraries are primarily geared towards supporting the educational process and facilitating scientific research, our emphasis was on processes that align with these objectives. We also considered contemporary trends in education and research, emphasizing the importance of speed and efficiency in accessing necessary information, rather than merely addressing users' information needs. The integration of modern digital technologies holds promise for optimizing the information retrieval process. Through our research, we identified key operations and services that could potentially be replaced by artificial intelligence agents. We anticipate positive transformations in library services, benefiting both employees and users alike. These innovations not only streamline processes but also enhance the overall efficiency of meeting information needs, ultimately saving time and resources for all involved. In conclusion, it is inferred that the application of modern technology in a classical institution such as a library is a necessary step. However, before embarking on the total transformation of its functions, it is necessary to address a series of issues related to technical and intellectual processes.

Keywords: Artificial Intelligence, intelligent agents, Internet resources, information resources, electronic services, library resources.

### Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

В умовах стрімкого розвитку технологій, пов'язаних із застосуванням штучного інтелекту, ми є свідками спроб застосування цих технологій майже у всіх сферах життєдіяльності людини. Широко розповсюдженими є використання ШІ в транспорті, навчальних та наукових процесах, навіть є спроби його використання в медичній галузі. Можливість використання штучного інтелекту в бібліотеках пов'язане із застосуванням алгоритмів машинного навчання для аналізу великих обсягів даних, виявлення закономірностей і тенденцій, автоматизації трудомісткої роботи, а також прогнозування поведінки та вподобань користувачів. Оскільки бібліотека володіє унікальними джерелами інформації та її процеси орієнтовані на роботу з великою кількістю електронних документів, що в свою чергу є трудомістким процесом, який вимагає значних затрат часу та людського ресурсу, постає питання можливості адаптації цих процесів до досягнень сучасних інформаційних технологій. В цьому напрямку можливо навіть заміна деяких процесів суто ШІ.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідженням можливості впровадження штучного інтелекту в різні галузі займалися різні дослідники. Упровадження штучного інтелекту в бібліотечній практиці описують у багатьох працях зарубіжних учених, де дослідники приділяють увагу як загальним питанням, так і окремим напрямкам використання ШІ у бібліотеках. Наприклад, Н.Танзі [17] здійснив аналіз яким чином можна використовувати можливості ШІ в електронних бібліотеках для маркетингу цифрових послуг та впорядкування цифрових

колекцій; Т.Паділла [14] стверджує про необхідність залучення саме бібліотечної спільноти для консультування в питаннях напрямків застосування ШІ в цій галузі; С.Перера [15] обґрунтувала рекомендаційні системи на основі штучного інтелекту як ефективну та дієву систему для підвищення ефективності роботи з читачами бібліотеки; [16,13] описали які потенційні переваги від трансформації у «розумну бібліотеку» отримують як користувачі, так і працівники і загалом ця галузь.

Отже, хоча питання впровадження штучного інтелекту в бібліотечну діяльність висвітлювали зарубіжні дослідники, стає очевидним потреба у вивченні цієї теми в бібліотечній галузі України. Не є винятком і вітчизняні дослідники: О. Воскобойнікова-Гузєва [1], Л. Дубровіна [3], К. Лобузїна [7], О. Онищенко [8, 9] та ін. Їхні роботи актуальні не лише як багатоаспектні напрацювання щодо сучасного стану аналізованої проблеми.

### Формулювання мети статті

Метою роботи є дослідження можливості застосування засобів та методів, які ґрунтуються на використанні інструментів штучного інтелекту для оптимізації роботи академічних бібліотек. Як приклад, розглянуто сервіси та технологічні процеси в академічних бібліотеках, які можна оптимізувати та реалізовувати з допомогою інтелектуальних систем чи MAC без використання людського фактору.

### Виклад основного матеріалу

Перш ніж приступити до аналізу можливостей та доцільності використання агентів штучного інтелекту в бібліотеці, варто в загальних рисах розглянути які ж процеси відбуваються в цій установі, їх взаємозалежність. Особливості функціонування саме академічних бібліотек пов'язані з тим, що робота пов'язана не лише з книговидачою, а здебільшого з задоволенням інформаційних потреб студентів та викладачів. Також слід зауважити, що робочі процеси в бібліотеці пов'язані не лише з обслуговуванням читачів. Не менш важливими є внутрішні процеси, які не завжди помітні для пересічного користувача [4, 5]. Для прикладу, перш ніж книга потрапить на полицю для можливості її використання, інформація про неї вноситься в електронний каталог. Для цього потрібно пройти кілька етапів, пов'язаних з її описом - створення метаданих. Особливості метаданих, кількість полів для їх створення та затрати часу, пов'язані з цим процесом залежать від конкретної автоматизованої бібліотечної системи (АБІС) яка є в розпорядженні закладу, та обраного стандарту опису метаданих [10]. Також від цього залежать і затрати часу та ресурсів для реалізації робочих процесів. На рис. 1 представлено основні модулі типової АБІС та процеси які вона покриває.

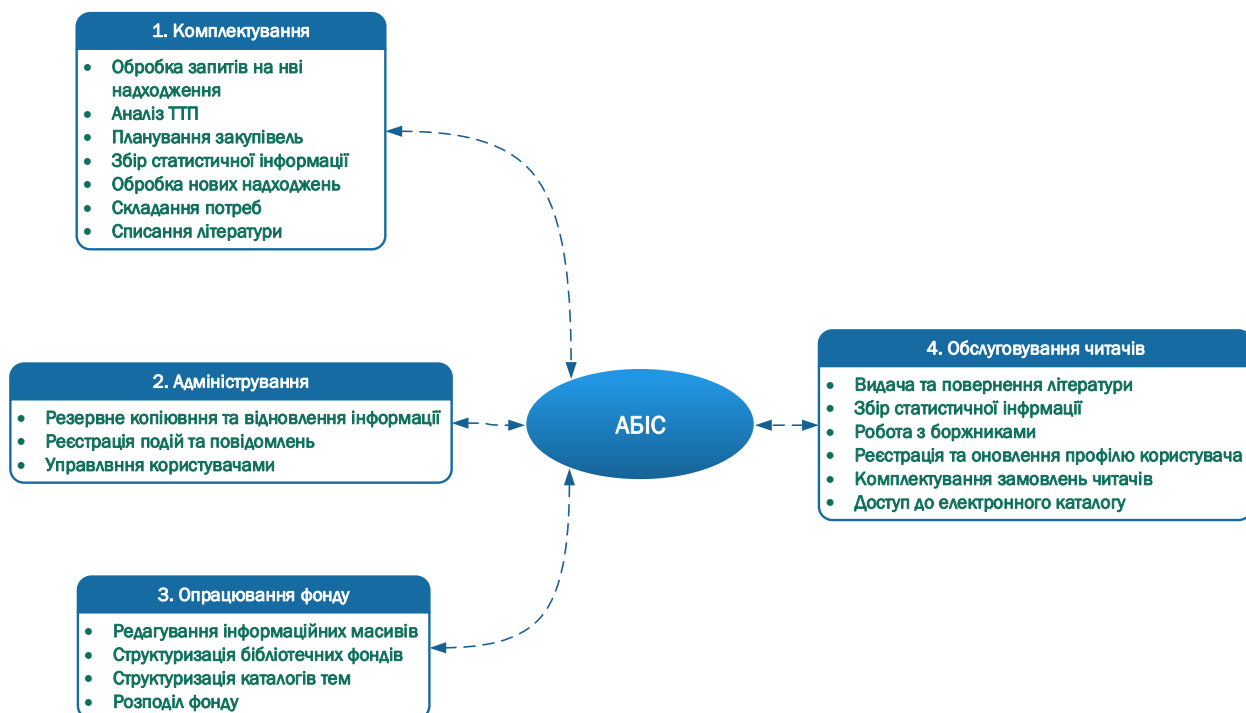


Рис. 1. Класифікація процесів в бібліотеці залежно від АБІС

Як видно з цієї схеми, на даний момент практично всі ці процеси потребують тим чи іншим чином залучення людського ресурсу для коректного опрацювання. Попри все, документаційні процеси академічної бібліотеки загалом можна класифікувати за такими критеріями (без врахування видачі літератури):

- *Зовнішні* - орієнтовані на вирішення завдань, потреб та обробку запитів від користувачів (обслуговування читачів та видача літератури, обробка запитів, які поступають на електронні сервіси);
- *Внутрішні* - які не мають відношення до користувачів (опис нових надходжень, каталогізація та ін.).

З іншого боку:

- Надаються лише в електронному вигляді автоматизовано (як можлива функція АБІС);

- Надаються лише в електронному вигляді з залученням працівників.

Для того щоб мати розуміння наскільки складним в плані різноманітності виконуваних завдань бібліотека є структурним елементом у ЗВО, на рис. 2 зображена умовна класифікація основних процесів та послуг. Враховуючи особливості та потужність самого ЗВО (кількість працівників та студентів), ця структура буде несуттєво відрізнятися для різних закладів [2, 3].

Більшість користувачів навіть не підозрюють про наявність та складність цих етапів роботи бібліотеки. Проте для адекватної взаємодії між користувачами та ресурсами повинна бути реалізована саме така модель роботи (рис 2). Постає логічне питання яким чином засоби та методи, які ґрунтуються на використанні ІІІ, можуть покращити роботу бібліотеки, як ресурсної одиниці в розпорядженні якої є: ресурси та послуги, та користувача, як споживача цих послуг.

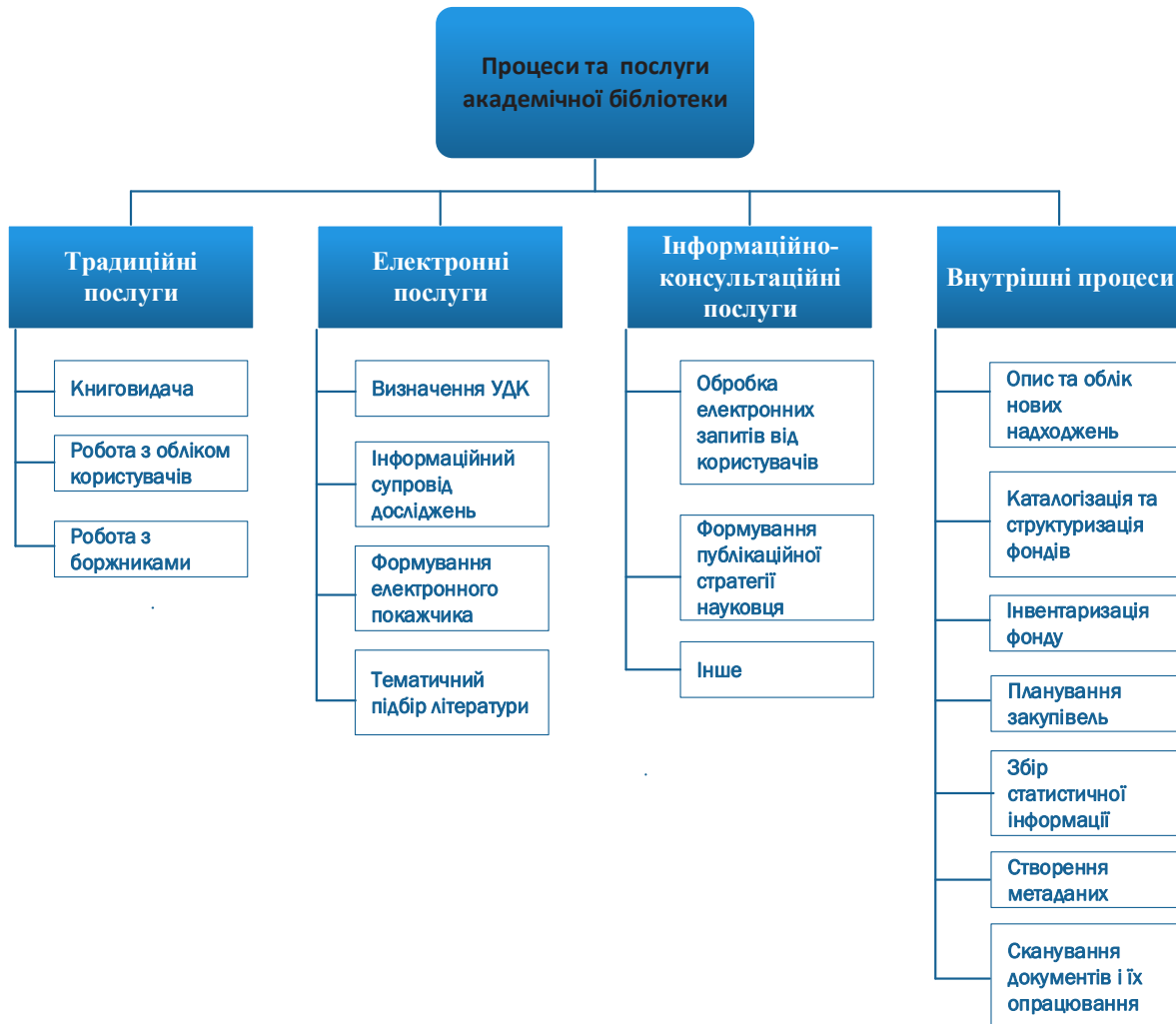


Рис. 2. Умовний розподіл бібліотечних процесів та послуг

Для цього спочатку потрібно визначити які саме операції та процеси можуть бути замінені на роботу агентів ІІІ без використання контролю зі сторони працівника бібліотеки (рис. 3).

Оскільки складових процесів для реалізації з використанням інструментів ІІІ є достатньо багато [11, 12] і їх опис зайняв би багато часу, в рамках даної роботи можна зупинитися лише на елементах, які призначені для обробки запитів від користувачів та надання їм потрібної інформації.

1. *Обробка запитів користувачів.* Зазвичай запити не характеризуються якимось різноманіттям тематик, виходячи з особливостей структурного підрозділу. Емпіричним способом можна встановити їх зміст та найбільш популярний напрямок. Для вирішення цієї проблеми можна застосувати МАС з реалізацією алгоритмів ІІІ, які внаслідок взаємодії між собою, будуть здійснювати аналіз проблематичних запитань, класифікувати їх та надсилати відповіді на найпоширеніші запитання.

2. *Тематичний пошук літератури* (для науковців та для студентів). Цей сервіс є достатньо популярним як серед науковців, так і серед студентів ЗВО. Його суть полягає задоволенні інформаційних потреб користувача стосовно літературних джерел в певній галузі знань. Вихідними даними в цьому випадку може бути тема дослідження, предмет, який вивчає студент, короткий опис напрямків які пов'язані з областю зацікавлення користувача а також перелік авторів які займаються дослідженнями в напрямках дотичних до даного. Цей сервіс є особливо корисним для викладачів як допоміжний сервіс при складанні списку рекомендованої літератури до дисципліни, тощо. Аналогічну вигоду з цього мають і студенти як допоміжний

етап для написання індивідуальних робіт, курсових робіт, вихідна точка для проведення наукових досліджень, тощо. Також важливим є для підрахунку показника книгозабезпеченості спеціальності чи кафедри тощо.

3. *Визначення УДК.* Важливий сервіс для науковців. Кожен знає наскільки важливим є правильно визначити індекс УДК для наукової публікації, монографії чи навіть конспекту лекцій. У деяких випадках це є зовсім не тривіальним завданням. Як вхідні параметри визначення УДК виступають ключові слова документа, тема і в деяких випадках анотація.

4. *Інформаційний супровід досліджень* (система інформування вчених, дослідників про появу нових публікацій). Також здавалось би не надто важливий сервіс, проте для науковців в деяких випадках важливо вчасно отримати інформацію про нові публікації в напрямку їх досліджень. Тут також можна говорити про тестовий чи передплатений доступ до електронних баз даних чи бібліотек. В даному випадку можна організувати роботу МАС, яка буде аналізувати за публікаціями чи навчальними дисциплінами коло можливого зацікавлення науковця, а бібліотеці пропонувати закупівлю релевантних баз даних Також буде здійснювати автоматизовану розсилку на електронну пошту інформації про нові надходження чи електронні БД залежно від тематики зацікавлення .

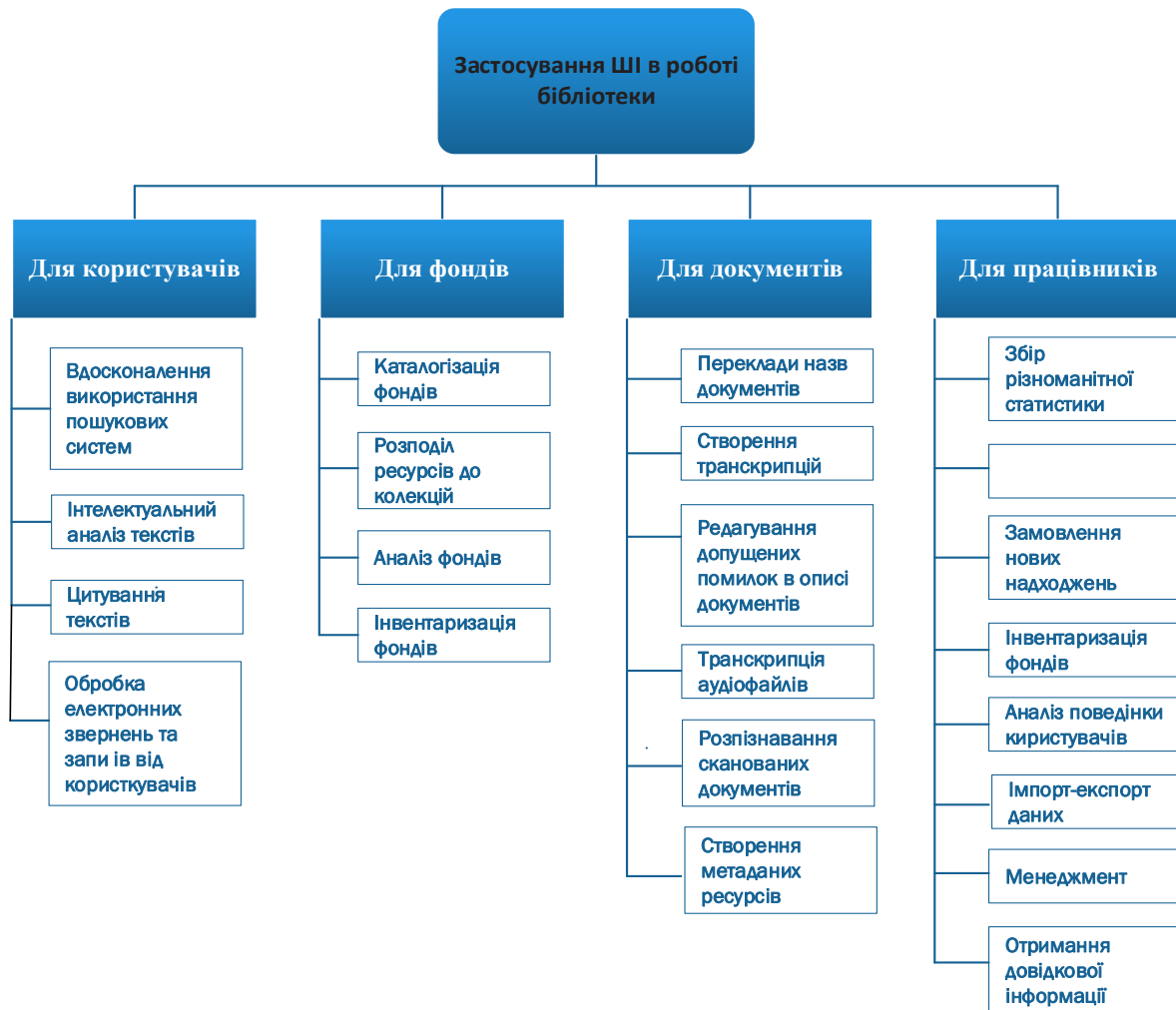


Рис. 3. Умовний розподіл бібліотечних процесів та послуг

1. *Формування електронного показника праць.* Сервіс важливий для ведення обліку публікаційної активності науковців, який полягає у формуванні переліку опублікованих праць працівниками впродовж року. Дуже трудомісткий процес на даний момент. Полягає в тому, що працівники вишукують різні публікації працівників у всіх можливих місцях. Робота з даним сервісом звичайно полегшується якщо самі науковці подають для опрацювання свої матеріали відповідним підрозділам.

2. *Формування персонального показника праць.* Практично те саме що й електронний показник праць, тільки для конкретного працівника. Його формування пов'язане з тими самими особливостями що й попередній.

3. *Опрацювання сканованих текстів.* Оскільки багато бібліотек розпочали роботу над оцифруванням своїх фондів, можливості ШІ в даному напрямку будуть корисними для розпізнавання текстів, каталогізації та створення метаданих для покращення можливостей пошуку та доступу до цих продуктів. Особливо це стосується розшифрування аудіофайлів, медіафайлів, зображень, тощо.

4. *Голосовий пошук.* Цей сервіс актуальний здебільшого для користувачів як спосіб економії часу для

задоволення своїх інформаційних потреб. Хоча в сучасних АБІС достатньо добре реалізований пошуковий апарат, для користувача зручнішим є голосовий пошук. Особливо ця функція важлива для осіб з вадами зору.

5. *Дослідження потреб користувачів.* Важливим аспектом в даному напрямку може бути аналіз поведінки користувачів за допомогою алгоритмів штучного інтелекту. Це може допомогти краще зрозуміти потреби та впровадити користувачів і використовувати цю інформацію для прийняття рішень на основі даних та адаптації маркетингових стратегій до потреб користувачів.

#### **Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі**

Застосування штучного інтелекту передбачає передовсім можливість виконувати завдання без застосування людського інтелекту. В умовах забезпечення діяльності класичних структур типу бібліотеки, це можуть бути найрізноманітніші завдання, не лише ті, які представлені на рис. 3.

Власне виходячи з описаних вище можливостей, застосування ШІ можна виокремити наступні особливості:

- Якщо з допомогою штучного інтелекту можна буде реалізувати всі описані вище функції бібліотеки, перевести всі процеси у виключно цифрову площину, постає питання роботи з самими працівниками і доцільністю взагалі існування такої інституції як бібліотека в класичному її розумінні.

- Виходячи з технічних особливостей роботи інтелектуальних систем та кола описаних вище функцій бібліотеки, ніхто не виключає наявності помилок та неточних результатів при використанні ШІ. Тут можливі різні варіанти: від неточності в перекладі до особливостей тематичного представлення інформації чи логічної складової, якою машинний розум просто не може володіти. Тому звичайно цифрова інтерпретація повинна чітко контролюватися людським розумом та логікою, яких на жаль в цифровому світі ще нема.

- Оскільки в даному питанні все одно повинен буди присутній людський фактор, постає проблема підбору кваліфікованих кадрів які одночасно будуть обізнаними в бібліотечних питаннях та на достатньому рівні мати навички використання спеціального програмного забезпечення та інформаційних технологій для реалізації описаних вище задач.

- Основна проблема в даному напрямку пов'язані фінансовими витратами на реалізацію. Це стосується як потужності самих робочих станцій за якими виконують свої завдання працівники, так і комунікаційного обладнання (пропускна здатність мережі, серверне обладнання, тощо). Здебільшого у розпорядженні працівників та користувачів бібліотеки знаходиться застаріле обладнання технічних характеристик якого може бути недостатньо для роботи з відповідними програмними системами. Звичайно можна писати обурення доцільності закупівель сучасного потужного обладнання, проте виходячи з пріоритетності забезпечення бібліотек, це може бути невирішеною проблемою.

#### **Література**

1. Воскобойнікова-Гузєва О. Нова парадигма взаємодії бібліотеки і науки у цифрову епоху. Рец. на кн. Копанєвої В. О. «Бібліотека в середовищі цифрової науки: системно-інтеграційна взаємодія»: монографія / наук. ред. О. С. Онищенко. Київ, 2020. С. 45–48.

2. Дем'янюк Л.М., 2022. Штучний інтелект у бібліотечній практиці: зарубіжний досвід. В: Бібліотека. Наука. Комунікація. Інноваційні трансформації ресурсів і послуг, Матеріали Міжнародної наукової конференції. Київ, Україна, 4-6 жовтня 2022. Київ: Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, с. 33-35.

3. Дубровіна Л. А. Цифрова гуманітаристика та бази даних документальної культурної спадщини в бібліотеках України. Рукописна та книжкова спадщина України. 2020. Вип. 25. С. 290–309.

4. Сокіл М. Б. Сучасні електронні послуги бібліотеки для підтримки навчального та наукового процесів ЗВО в умовах невизначеності / Сокіл М. Б., Зворський А. П. // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2023. – № 1 (317). – С. 205–209.

5. Сокіл М. Б. Електронні ресурси в Науково-технічній бібліотеці Львівської політехніки для забезпечення зручності та ефективності роботи користувачів / Сокіл М. Б., Зворський А. П. // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2023. – № 2 (319), т. 1. – С. 294–299.

6. Лобузін І. В. Формат наукових метаданих CERIF як базова структура управління науковою інформацією. Бібліотека. Наука. Комунікація. Від управління ресурсами – до управління знаннями: матер. Міжнар. наук. конф. (Київ, 05–07 жовтня 2021 р.) / Нац. акад. наук України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, Асоц. б-к України. Київ, 2021. С. 175–177.

7. Лобузін К. В. Бібліотека цифрового суспільства в забезпеченні системної підтримки наукових досліджень. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2020. № 4. С. 5–12.

8. Онищенко О. Адаптація бібліотек до «життя в цифрі». Бібліотечний вісник. 2020. № 1. С. 3–8.

9. Онищенко О. Цифровізація – стратегічний шлях розвитку бібліотечної сфери. Бібліотечний вісник. 2021. № 4. С. 3–9.

10. Струнгар В.В. 2020. Використання бібліотеками рекомендаційних сервісів як інструменту користувачької активності. В: Бібліотека. Наука. Комунікація. Розвиток бібліотечно-інформаційного потенціалу в умовах цифровізації. Матеріали Міжнародної наукової конференції. Київ, Україна, 6-8 жовтня 2020. Київ, с. 360-363.

11. Штучний інтелект (ШІ) в маркетингу. 2022. <https://careers.israelit.pro/shtuchnij-intelekt-shi-v-marketingu/?lang=uk>.

12. Cox A. How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2023. 74 (3), pp.367-380.
13. Chui M., Hall B., Mayhew H., Singla A., Sukharevsky A. The state of AI in 2022– and a half decade in review. McKinsey & Company, 2022. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#review>.
14. Padilla Th. Responsible Operations: Data Science. Machine Learning, and AI in Libraries. 2019, Dublin. <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>
15. Perera S.S.H. Recommendation System for Library Readers using Machine Learning. *Academia*, 2020. pp.1-7. [https://www.academia.edu/50775719/Recommendation\\_System\\_for\\_Library\\_Readers\\_using\\_Machine\\_Learning](https://www.academia.edu/50775719/Recommendation_System_for_Library_Readers_using_Machine_Learning).
16. Project highlight: Bizzy chat bot, The University of Oklahoma libraries. 2019. <https://libraries.ou.edu/content/project-highlight-bizzy-chat-bot>.
17. Tanzi N. How Can AI Be Used in Libraries? *The Digital Librarian*, 2023: Режим доступу: <https://the-digital-librarian.com/2023/01/23/artificial-intelligence-in-the-library/>.

#### References

1. Voskoboinikova-Huzieva O. Nova paradyhma vzaiemodii biblioteki i nauky u tsyfrovu epokhu. Rets. na kn. Kopanievoi V. O. «Biblioteka v seredovyschii tsyfrovii nauky: systemno-intehratsiina vzaiemodiia»: monohrafiia / nauk. red. O. S. Onyshchenko. Kyiv, 2020. S. 45–48.
2. Demianiuk L.M., 2022. Shtuchnyi intelekt u bibliotekhnii praktytysi: zarubizhnyi dosvid. V: Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Innovatsiini transformatsii resursiv i posluh, Materialy Mizhnarodnoi naukovi konferentsii. Kyiv, Ukraina, 4-6 zhovtnia 2022. Kyiv: Natsionalna biblioteka Ukrainy imeni V. I. Vernadskoho, s. 33-35.
3. Dubrovina L. A. Tsyfrova humanitarystyka ta bazy danykh dokumentalnoi kulturnoi spadshchyny v bibliotekakh Ukrainy. Rukopysna ta knyzhkova spadshchyna Ukrainy. 2020. Vyp. 25. S. 290–309.
4. Sokil M. B. Suchasni elektronni posluhy biblioteki dlia pidtrymky navchalnoho ta naukovooho protsesiv ZVO v umovakh nevyznachenosti / Sokil M. B., Zvorskyi A. P. // *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Tekhnichni nauky.* – 2023. – № 1 (317). – S. 205–209.
5. Sokil M. B. Elektronni resursy v Naukovo-tekhnichnii bibliotetsi Lvivskoi politekhniki dlia zabezpechennia zruchnosti ta efektyvnosti roboty korystuvachiv / Sokil M. B., Zvorskyi A. P. // *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Tekhnichni nauky.* – 2023. – № 2 (319), t. 1. – S. 294–299.
6. Lobuzin I. V. Format naukovykh metadanykh CERIF yak bazova struktura upravlinnia naukovoii informatsiiei. *Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Vid upravlinnia resursamy – do upravlinnia znaniami: mater. Mizhnar. nauk. konf. (Kyiv, 05–07 zhovtnia 2021 r.) / Nats. akad. nauk Ukrainy, Nats. b-ka Ukrainy im. V. I. Vernadskoho, Asots. b-k Ukrainy.* Kyiv, 2021. S. 175–177.
7. Lobuzina K. V. Biblioteka tsyfrovoho suspilstva v zabezpechenni systemnoi pidtrymky naukovykh doslidzhen. *Biblioteko-znavstvo. Dokumentoznavstvo. Informolohiia.* 2020. № 4. S. 5–12.
8. Onyshchenko O. Adaptatsiia bibliotek do «zhyttia v tsyfri». *Bibliotekhnii visnyk.* 2020. № 1. S. 3–8.
9. Onyshchenko O. Tsyfrovizatsiia – stratehichni shliakh rozvytku bibliotekhnii sfery. *Bibliotekhnii visnyk.* 2021. № 4. S. 3–9.
10. Strunhar V.V. 2020. Vykorystannia bibliotekamy rekomendatsiinykh servisiv yak instrumentu korystuvatskoi aktyvnosti. V: *Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Rozvytok bibliotekhnii-informatsiinoho potentsialu v umovakh tsyfrovizatsii. Materialy Mizhnarodnoi naukovi konferentsii.* Kyiv, Ukraina, 6-8 zhovtnia 2020. Kyiv, s. 360-363.
11. Shtuchnyi intelekt (ShI) v marketynhu. 2022. <https://careers.israelit.pro/shtuchnij-intelekt-shi-v-marketingu/?lang=uk>.
12. Cox A. How artificial intelligence might change academic library work: Applying the competencies literature and the theory of the professions. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2023. 74 (3), pp.367-380.
13. Chui M., Hall B., Mayhew H., Singla A., Sukharevsky A. The state of AI in 2022– and a half decade in review. McKinsey & Company, 2022. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#review>.
14. Padilla Th. Responsible Operations: Data Science. Machine Learning, and AI in Libraries. 2019, Dublin. <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>
15. Perera S.S.H. Recommendation System for Library Readers using Machine Learning. *Academia*, 2020. pp.1-7. [https://www.academia.edu/50775719/Recommendation\\_System\\_for\\_Library\\_Readers\\_using\\_Machine\\_Learning](https://www.academia.edu/50775719/Recommendation_System_for_Library_Readers_using_Machine_Learning).
16. Project highlight: Bizzy chat bot, The University of Oklahoma libraries. 2019. <https://libraries.ou.edu/content/project-highlight-bizzy-chat-bot>.
17. Tanzi N. How Can AI Be Used in Libraries? *The Digital Librarian*, 2023: Rezhym dostupu: <https://the-digital-librarian.com/2023/01/23/artificial-intelligence-in-the-library/>.